Inversor senoidal SOLÉNER

Manual del usuario

Versión 1.5
Septiembre de 2008



Soluciones Energéticas S.A.

Avenida Real de Pinto, 146
28021 Villaverde alto, Madrid
Teléfono: 91-5050062
Fax: 91-5050079

www.solener.com
solener@solener.com

ÍNDICE

1.- DESCRIPCIÓN DEL INVERSOR.

Se trata de un inversor (convertidor de corriente continua a corriente alterna) de onda senoidal pura, diseñado para aplicaciones fotovoltaicas y controlado por un microprocesador. Ha sido diseñado para suministrar corriente alterna de 230 Voltios, 50 Hercios (también hay versiones de 120 Voltios, 60 Hercios) a partir de un voltaje de 12, 24, 36 ó 48 Voltios procedente de acumuladores electroquímicos. Para ello emplea componentes de última generación, tales como MOSFETs, microcontroladores de 32 bits y módulos LCD. Además de su función básica como inversor, permite la monitorización de la instalación fotovoltaica, mostrando información acerca de la energía, intensidad y otros parámetros de control. Está construido en configuración de puente completo y utiliza control PWM.

Es capaz de suministrar el pico de arranque que demandan televisores, proyectores, vídeos, ordenadores, refrigeradores, lavadoras, bombas sumergibles, depuradoras, calderas de calefacción, etc... sin ninguna dificultad (dentro de su rango de potencia).

El inversor se autoprotege contra cortocircuito, sobrecarga, sobretemperatura, sobrevoltaje e inversión de polaridad. La protección contra inversión de polaridad no se realiza mediante la destrucción del fusible de entrada (como ocurre en otros inversores comerciales), simplemente no funciona.

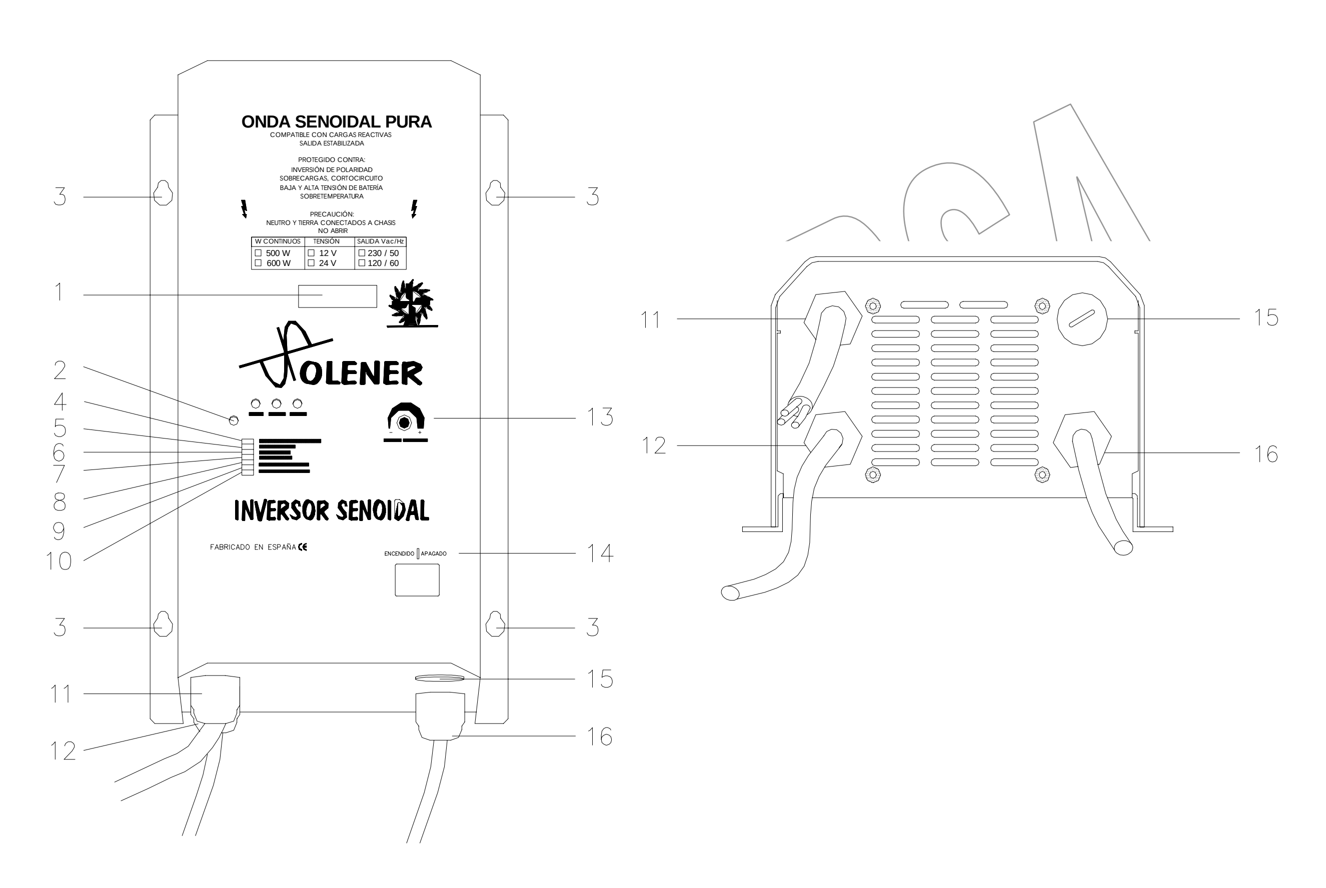
Es posible su puesta en marcha y paro desde cualquier regulador SOLENER PROFESIONAL (mediante una línea de control opcional).

Este inversor se reconecta automáticamente cuando las causas que lo hicieron desconectarse desaparecen (alta o baja tensión de batería, sobretemperatura o una señal de control enviada desde el regulador). Si detecta sobrecarga o cortocircuito se tendrá que hacer una puesta en marcha manual tras la eliminación del problema (bajo pedido el reinicio puede ser automático).

La detección de carga es un estado especial durante el cual el inversor reduce su consumo al mínimo, en espera de una carga igual o superior a la prefijada para su encendido. Cuando la detecta, el inversor arranca y pasa a modo normal de funcionamiento. Si el consumo cae por debajo del límite fijado, el inversor pasa de nuevo al estado de detección de carga. Es posible ajustar el nivel de detección de carga mediante un potenciómetro situado en el frontal, graduable desde 0 Watios (funcionamiento permanente) hasta unos 100 Watios. Si se conecta un consumo de potencia inferior a la prefijada el inversor lo alimentará una vez por segundo, produciendose una intermitencia característica (especialmente notable en el caso de bombillas).

2.- DESCRIPCIÓN DEL FRONTAL

La figura de debajo muestra una vista frontal del inversor, con todos los elementos disponibles para el usuario. Las referencias de estos elementos se usarán a lo largo del presente manual.



1. Pantalla alfanumérica
2. Alarma acústica
3. Agujeros de fijación
4. Indicador de desconexión de carga
5. Indicador de cortocircuito
6. Indicador de alta tensión de batería
7. Indicador de baja tensión de batería
8. Indicador de sobretemperatura
9. Indicador de detección de carga
10. Indicador de funcionamiento
11. Salida de CA (Fase+neutro+tierra)
12. Cable negativo de batería
13. Potenciómetro de ajuste detección de carga
14. Interruptor Encendido/Apagado
15. Cable de control externo (opcional)
16. Cable positivo de batería.

3.- FUNCIONAMIENTO DEL INVERSOR

Después de encender el inversor éste inicia una secuencia de autocomprobaciónes; si se detecta algún error la causa del fallo se muestra en la pantalla de cristal líquido y los LEDs indicadores de "desconexión de carga" y otro (dependiente del problema detectado) empiezan a parpadear. Este tipo de fallo no permite al inversor trabajar adecuadamente, por lo que no llegará a dar suministro a la carga. Como parte de la autocomprobación el ventilador interno funciona durante 1 segundo.

Después de la autocomprobación, el voltaje de salida en CA crecerá gradualmente desde 0 hasta el valor nominal (arranque suave). Si el circuito de detección de carga está activo y no encuentra cargas superiores a las ajustadas, el inversor pasa al modo de detección de carga, reduciendo su consumo y tratando de arrancar una vez por segundo.

Cuando la tensión de batería está por debajo de la prefijada se activa la alarma acústica, y el LED correspondiente a "Baja tensión de batería" empieza a parpadear una vez por segundo. Tras 10 segundos consecutivos de alarma el LED se queda fijo, iluminándose el LED de "Desconexión de carga" y parándose el inversor. Si el voltaje de batería aumenta hasta llegar al valor prefijado el inversor arranca de forma automática, apagándose ambos LEDs.

Si la tensión de batería llega a 4/3 de la nominal (por ejemplo, 16 Voltios en un inversor de 12 Voltios), se enciende el LED de "Alta tensión de batería" junto con el correspondiente a "Desconexión de carga". Cuando ésta desciende a un valor inferior al de tensión de rearme el inversor arranca automáticamente.

Cuando los MOSFET alcanzan una temperatura programada (por defecto 50 ºC), el ventilador interno se pone en funcionamiento, deteniéndose cuando la temperatura alcanza un valor inferior predeterminado (normalmente 40 ºC). Pero si la temperatura sigue aumentando (porque la carga conectada es demasiado elevada) y supera 60 ºC, la tensión de salida desciende un 10% para reducir el consumo; si aun así la temperatura sigue aumentando, se desconecta el equipo a los 80 ºC, volviendo a rearmarse automáticamente a 60 ºC. El corte por sobretemperatura lo indica el LED amarillo correspondiente junto al LED rojo de desconexión de carga (también se indica en la pantalla). Durante el tiempo de desconexión por temperatura el ventilador está en funcionamiento.

En los modelos con entrada de control, si ésta no está activa el inversor se para, encendiéndose el LED "Desconexión de carga". Cuando se activa el inversor arranca de nuevo, apagándose el LED correspondiente.

Si se produce un cortocircuito en la salida del inversor, éste limita la potencia para protegerse, encendiendo el LED de cortocircuito. Pasados 10 segundos, se enciende el LED de "Desconexión de carga", parándose el inversor. Una vez eliminado el cortocircuito, es necesario reiniciar el equipo (mediante el interruptor de encendido) para que se restablezca la salida de CA.

Cuando se detecta una sobrecarga, el inversor limita el tiempo durante el cual alimenta la carga (el tiempo de suministro decrece a medida que crece la sobrecarga). Una vez pasado este tiempo, el inversor se detiene y se enciende el LED de "Desconexión de

carga". Para tener la unidad operativa de nuevo será necesario reiniciar el equipo, apagándolo y encendiéndolo de nuevo

4.- SEÑALIZACIONES E INDICADORES

El inversor está equipado con una pantalla de cristal líquido (LCD) alfanumérica de 2 líneas y 16 columnas que muestra información acerca del estado del inversor y de la instalación. En el panel frontal existen 7 LEDs que indican (de abajo a arriba):

- **encendido** (verde): significa que el equipo está funcionando.
- **carga detectada** (verde): parpadea cuando el inversor está en modo "detección de carga", y permanece encendido cuando se detecta la misma. Se apaga cuando se corta la salida por cualquier motivo.
- **sobretemperatura** (amarillo): se enciende cuando la temperatura interna es demasiado elevada para funcionar.
- **tensión baja de batería** (amarillo): parpadea cuando la tensión de batería está baja (prealarma de desconexión), y permanece fijo cuando el inversor para por baja tensión de batería.
- **tensión alta de batería** (amarillo): se enciende cuando la tensión de batería supera 4/3 de la nominal y se apaga cuando desciende a valores seguros.
- **sobrecarga** (rojo): parpadea cuando se produce un cortocircuito en la salida. Se queda fijo cuando se supera el tiempo programado de cortocircuito.
- **desconexión de carga** (rojo): está encendido cuando el inversor se ha apagado para proteger la instalación o a sí mismo.

El LED que permanezca encendido junto al correspondiente a "Desconexión de carga" muestra la causa por la cual el inversor se ha parado. Si sólo permanece encendido el LED de "Desconexión de carga" entonces la desconexión es debida a una señal externa desde la línea de control o bien a una sobrecarga continuada. En la pantalla se podrá encontrar información acerca de la causa última de la parada del inversor.

Sonará una señal acústica (un pitido de 50 milisegundos cada segundo) antes de la desconexión del aparato, a la vez que los LEDs correspondientes a "Tensión baja de batería" o "Cortocircuito" están parpadeando.

En la pantalla se muestra, en secuencia, información sobre la instalación (voltaje e intensidad de entrada y salida, potencia de salida, potencia pico, consumo de energía, temperatura interna, tiempo de trabajo...) y la razón por la cual se ha parado el inversor, en su caso.

El circuito de detección de carga se ajusta en fábrica para detectar una carga del 1% de la potencia nominal. Si se pretende utilizar un aparato de potencia inferior a la misma puede ser necesario añadir otra carga para asegurarse de que el inversor salga del estado de espera.

El teclado permite la modificación de algunos parámetros, así como la puesta a cero de contadores y valores máximos / mínimos de las variables. También permite el cambio manual de pantalla y fijar alguna pantalla en caso necesario. La doble pulsación del pulsador central activa la pantalla que muestra la tensión y corriente de entrada.



5.- PROTECCIONES DEL INVERSOR

El inversor está protegido contra inversión de polaridad, sobrecarga, cortocircuito, sobretemperatura y tensiones de batería fuera de rango.

En los siguientes apartados se describe con detalle cada una de las protecciones.

Para puesta en marcha automática tras una sobrecarga o un cortocircuito póngase en contacto con nosotros.

5.1.- Protección contra sobrecarga

Consulte la tabla del apartado 12 para saber los límites de sobrecarga.

Tras una parada del equipo por sobrecarga, y una vez resuelto el problema, se ha de realizar una puesta en marcha manual del equipo (opcionalmente puede rearrancar automáticamente).

5.2.- Protección contra sobretemperatura

Como el inversor no tiene, lógicamente, un rendimiento del 100%, disipa la diferencia en forma de calor, especialmente cuando el equipo está funcionando a potencia próxima a la nominal. Cuando el inversor está sometido a una carga elevada durante un periodo de tiempo prolongado, se activa la protección por temperatura, primero conectando el ventilador interno y después, si la temperatura continúa subiendo, dejando de dar salida.

Cuando la temperatura desciende de un cierto valor, el equipo arranca de nuevo automáticamente.

5.3.- Protección contra altas y bajas tensiones de batería.

El inversor funciona con un rango de tensiones comprendidas entre 5/6 y 4/3 de la tensión nominal. Dentro de este rango se ajustan en fábrica los valores de corte dependiendo del modelo de batería que se vaya a usar.

La parada del inversor cuando la tensión de batería es demasiado baja previene la descarga excesiva de ésta, ya que de otra manera se dañaría irreversiblemente. Se ha previsto un tiempo de cortesía en el programa para permitir que el voltaje de batería baje de estos niveles de forma momentánea; de esta manera, el inversor es capaz de arrancar motores de inducción y lámparas con el filamento frío. El LED correspondiente a "Baja tensión de batería" parpadea mientras no se supere el umbral de tensión preprogramado, y se queda fijo pasados 10 segundos, cortándose la salida.

La parada del inversor cuando la tensión de batería es demasiado alta se hace para evitar daños irreversibles.



6.- INSTALACIÓN DEL INVERSOR

6.1.- Colocación física

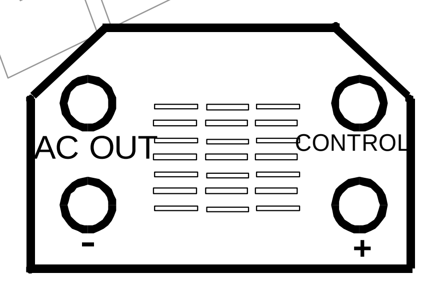
El inversor se ha de colocar sobre una superficie vertical, con los cables de conexión hacia abajo y con al menos 5 cm de espacio libre en la parte inferior y superior del mismo con el fin de tener una ventilación adecuada. Se ha de colocar a una altura suficiente como para que quede fuera del alcance de niños y animales.

El inversor se ha de colocar mediante tornillos empleando los cuatro agujeros previstos para tal efecto. La forma de estos agujeros permite colocar los tornillos en la pared antes de colocar el inversor.

6.2.- Conexión eléctrica

El inversor dispone de cuatro pasacables (situados en su parte inferior) por los que salen los siguientes cables:

- Un cable rojo (o negro con terminal rojo) para conexión a positivo de batería.
- Un cable negro o azul para conexión a negativo de batería.
- Un cable de 3 x 2.5 mm (fase+neutro+tierra) para la salida de alterna.
- Un cable (opcional) de dos hilos para control remoto.



Antes de conectar la unidad asegúrese que el interruptor ON/OFF situado en el frontal está en la posición OFF, después proceda de la siguiente manera:

- Conecte los cables de CA (alterna) al diferencial. La fase es de color marrón o negro, el neutro es azul y la tierra es amarilla y verde. El neutro y la tierra están unidos al chasis del aparato. Debe conectar el chasis (y sólo el chasis) a una pica de tierra, que cumpla las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. El cable de tierra debe ir al cuadro de protecciones.
- Conecte el cable negativo de batería al terminal negativo de la batería.
- Sople alrededor del terminal positivo de la batería por si hay hidrógeno acumulado.
- Conecte el cable positivo de batería al terminal positivo de la batería.

NOTAS:

- **El voltaje de salida es muy peligroso. Siempre debe instalar un diferencial a la salida del inversor para protección de las personas y los animales.**
- **Apague el inversor antes de manipular en la instalación, puede arrancar automáticamente sin indicación previa.**

7.- PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN MARCHA

- Asegúrese de que todas las conexiones han sido realizadas correctamente.
- Encienda el equipo mediante el interruptor ON/OFF.
- Cierre el diferencial que conectó a la salida del inversor.
- Si la carga conectada al inversor es mayor que la ajustada en el potenciómetro de "detección de carga", entonces el inversor arrancará, y la tensión subirá rápidamente hasta llegar a la nominal.

8.- PROCEDIMIENTO DE APAGADO

Apague el interruptor ON/OFF del inversor.

9.- PRECAUCIONES

- No manipule el interior del equipo.
- No conecte ninguna fuente de corriente a la salida del inversor.
- No cubra las rejillas de ventilación.
- Proteja la unidad de la exposición directa al sol y al agua.
- No deje caer objetos (especialmente metálicos) por las rejillas de ventilación.

10.- MANTENIMIENTO

El inversor no precisa de ningún mantenimiento especial. Tan sólo es necesaria una limpieza periódica de la caja utilizando un paño seco. En caso necesario, puede emplearse un paño **humedecido** con agua jabonosa (nunca alcoholes ni disolventes).

11. - SEGURIDAD

El inversor está protegido contra la mayoría de las causas que lo podrían dañar. La tabla muestra las distintas causas de parada del inversor y sus posibles soluciones.

FALLO	CONSECUENCIA	SOLUCIÓN
Sobretemperatura	Se encienden los LEDs "Desconexión de carga" y "Sobretemperatura".	El inversor arranca automáticamente cuando la temperatura desciende a valores normales.
Inversión de polaridad	El inversor no hace nada	Conecte la batería correctamente
Sobrecarga o cortocircuito	Se encienden los LEDs "Desconexión de carga" y "Cortocircuito" (en su caso)	Apague el inversor, elimine la causa del cortocircuito o la sobrecarga y vuelva a encender el inversor
Alta tensión de batería	Se encienden los LEDs "Desconexión de carga" y "Alta tensión de batería"	El inversor arranca automáticamente cuando la tensión de batería desciende
Baja tensión de batería	Se encienden los LEDs "Desconexión de carga" y "Baja tensión de batería"	El inversor arranca automáticamente cuando la tensión de batería asciende



12.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tipo de onda .... **Senoidal pura**
Voltaje nominal de salida .... 230 Vca
Frecuencia nominal de salida .... 50 Hz
Variaciones en la frecuencia de salida .... <0,1%
Variaciones en la tensión de salida .... <5%
Voltaje mínimo de entrada .... 5/6 Vnom
Voltaje máximo de entrada .... 4/3 Vnom
Rendimiento 85-97%
Rendimiento con carga nominal .... >85%
Autoconsumo (en búsqueda) .... <70 mA
Distorsión armónica .... <5%

Potencia nominal (W)	**800**	**1000**	**1500**	**1800**	**2000**	**3600**	**4000**	**7000**
Tensión nominal (V)	12	24/36	12	24/36/48	12	24	36/48	48
Sobrecarga 3'' (W)	1500	2000	2800	3300	3600	7000	7000	12000
Sobrecarga 50'' (W)	1200	1500	2250	2700	3000	5400	6000	10500
Sobrecarga 6' (W)	960	1200	1800	2160	2400	4320	4320	8400
Longitud (mm)	315	315	460	460	535	535	535	647
Altura (mm)	118	118	157	157	178	178	178	210
Anchura (mm)	192	192	255	255	285	285	285	344
Peso neto (kg)	9	12	20	22	24	36	36	68

Caja de aluminio protegida con pintura epoxy.

PROTECCIONES

- Contra inversión de polaridad (con diodo inteligente)
- Contra sobretensión y baja tensión
- Contra cortocircuito y sobrecarga
- Contra exceso de temperatura

DATOS SUJETOS A VARIACIÓN SIN PREVIO AVISO



13.- GARANTÍA

SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.A., garantiza que sus productos cumplen todas las especificaciones escritas en el manual técnico correspondiente.

El periodo de garantía de los productos ***SOLÉNER*** es de 2 años, que comenzará a surgir efecto a partir de la fecha en que ***SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.A.,*** envíe el producto al comprador o, si el comprador es un vendedor autorizado por ***SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.A.,*** a partir de la fecha de envío del vendedor al cliente final.

SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.A., podrá, a su discreción y coste, reparar o reemplazar los productos por nuevos o reacondicionados, siempre y cuando éstos sean devueltos por el comprador junto con la fecha y prueba de compra.

Si ***SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.A.,*** encuentra, después de examinar y probar algún producto devuelto por el comprador para ser reparado o reemplazado, que tal producto no está defectuoso, informará al comprador y dispondrá del producto según las instrucciones del comprador y a cargo del mismo, y éste abonará a ***SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.A.,*** los gastos realizados al examinar y probar el producto según las tarifas vigentes de ***SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.A.***

La garantía se limita únicamente a la reparación (material y mano de obra) de los equipos, en ningún caso incluye gastos de desplazamiento, transporte, envío o eventuales daños causados por el uso o imposibilidad de uso del equipo. Queda específicamente prohibido el uso de nuestros productos en equipos de soporte vital salvo autorización expresa y por escrito de nuestro presidente.

El uso o posesión continuada de los productos después del periodo de vencimiento de la garantía, se considerará evidencia concluyente de que la misma ha sido cumplida a completa satisfacción del comprador.

La garantía arriba estipulada no se aplicará a los fallos o deficiencias causadas por el uso inadecuado, anormal o abusivo de los productos, o por negligencia, alteración, instalación incorrecta, **apertura**, modificación no autorizada, pruebas inadecuadas, entrada de cuerpos extraños, accidentes o causas externas al producto, incluidas las de fuerza mayor como terremotos, huracanes o inundaciones.

En caso de no estar conforme con los términos de la garantía se deberá devolver el equipo en un plazo no superior a 15 días con su embalaje y accesorios originales.